

C.C.T.P.

Cahier des Clauses Techniques Particulières

Objet de l'achat :

Le présent marché a pour objet l'achat, l'installation et la mise en service de 9 mésocosmes de Laboratoires.

L'installation permettra des expérimentations en biologie et écologie marine.

1. DESCRIPTIF TECHNIQUE

Le dispositif expérimental de Laboratoire permettra de simuler les conditions environnementales sur des échantillons d'eau de mer prélevés dans la baie de Banyuls sur mer.

Il sera réalisé au moyen de 9 mésocosmes strictement identiques et permettra l'étude et l'inter comparaison des réponses d'organismes soumis à différentes variations de l'environnement.

La durée et les profils d'expérimentation seront programmables indépendamment pour chaque mésocosme via une Interface Homme Machine.

Lieu d'implantation :

Observatoire Océanologique de Banyuls, Rez-de-chaussée du bâtiment Lacaze-Duthiers, Salle R12 ;

Infrastructure :

Les plans et caractéristiques techniques de la salle R12 sont fournis en Annexe 1 et 2.

L'implantation des mésocosmes est définie comme suit :

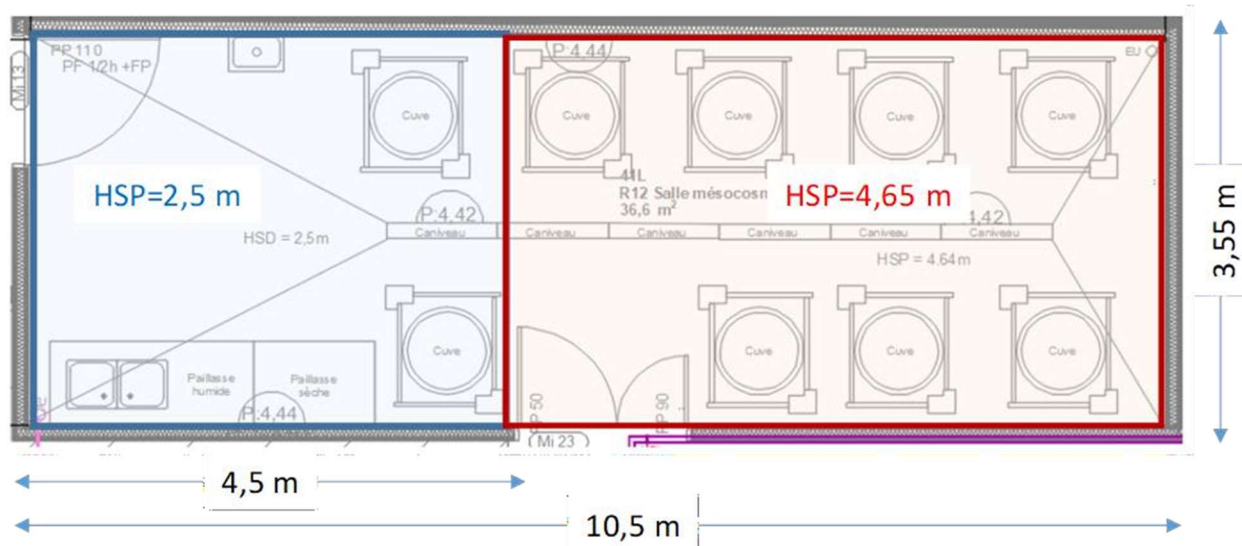


Figure1 : Salle R12 implantation des mésocosmes (*HSP : Hauteur Sous Plafond)

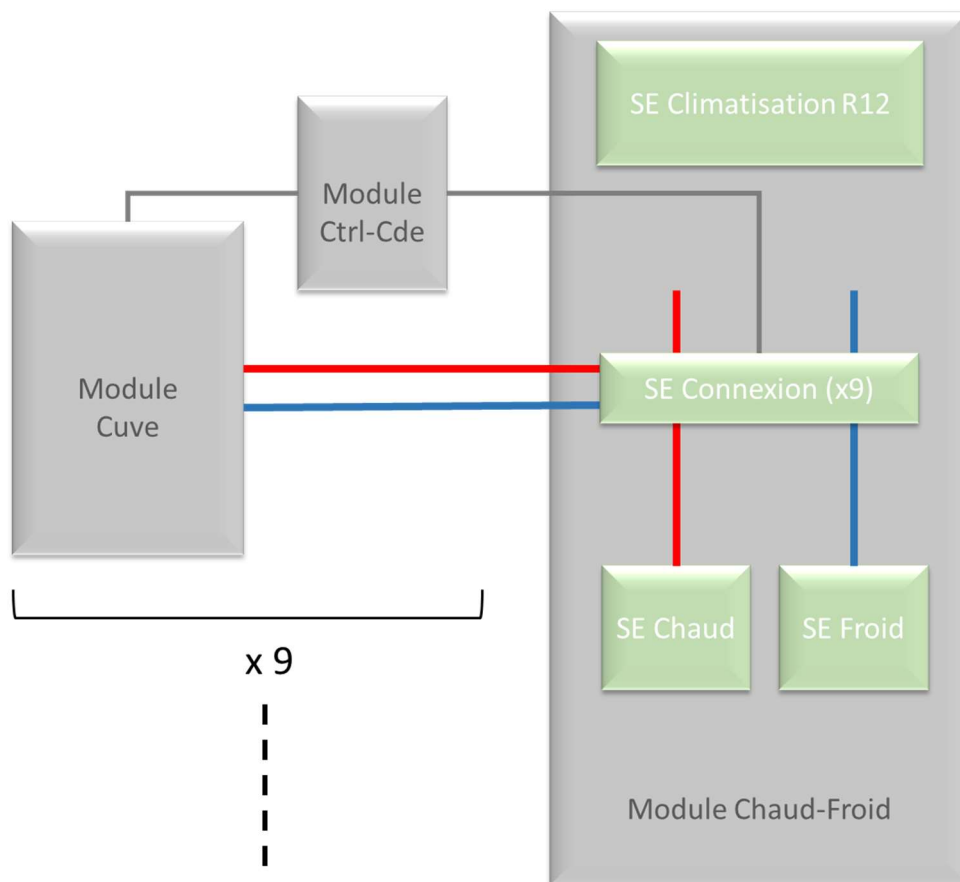
Température/Hygométrie :

	Extérieur bâtiment	Salle R12
Été - maximum	+35°C 40%HR	+28°C 50%HR
Hiver - minimum	-7°C 90%HR	+15°C 90%HR

2. CARACTERISTIQUES DES FOURNITURES

Le dispositif d'expérimentation se compose de 3 LOTS :

- LOT 1 : 1 x Module Chaud-Froid qui regroupe la production de chaleur, la production de froid les réseaux de distribution, 9 sous-ensembles de connexion et la climatisation de la salle R12 : Ce lot 1 fait l'objet d'une procédure négocié sans publicité ni mise en concurrence.
- LOT 2 : 9 x Module Cuve thermorégulée pour recevoir l'eau de mer échantillonnée
- LOT 3 : 9 x Module Contrôle-Commande qui assure la commande :
 - Du sous ensemble de connexion au réseau de fluide caloporteur,
 - De la source lumineuse,
 - De la fonction de brassage,et le contrôle de la température cible de échantillon.



2.1 LOT 1 : MODULE CHAUD-FROID

Ce lot 1 fait l'objet d'une procédure négociée sans publicité ni mise en concurrence suite à une déclaration sans suite pour infructuosité.

2.2 LOT 2 - MODULE CUVE :

Le Module cuve est constitué de 3 fonctions principales : la structure de la cuve qui doit accueillir les échantillons objets de l'observation, le système de brassage, la transmission des mesures et les moyens de thermorégulation.

2.2.1 Cuve

La structure d'accueil des échantillons doit être une cuve verticale, ouverte sur le dessus, qui respecte les exigences suivantes :

EXG_0201 Capacité : 400 litres.

EXG_0202 Forme : Cylindrique.

EXG_0203 Contenu : Eau de mer. La hauteur du contenu : 1 mètre.

EXG_0204 Etat de surface interne :

L'état de surface intérieure de la cuve doit limiter la formation de biofilm. Un système de nettoyage intégré doit être implanté.

Le matériau devra être inerte pour éviter le relargage de composés organiques dans l'eau de mer étudiée.

EXG_0205 Matériau :

Le matériau de la cuve doit être résistant à l'oxydation de l'eau mer.

Indice de résistance à la piquûre : PREN > 30.

Les qualités d'acier inoxydables austénitiques suivantes doivent être utilisées :

317LMN, Désignation EN : X2CrNiMoN17-13-5, Référence : 1.4439

904L, Désignation EN : X1NiCrMoCu25-20-5, Référence : 1.4539

EXG_0206 Récupération couche sédimentaire :

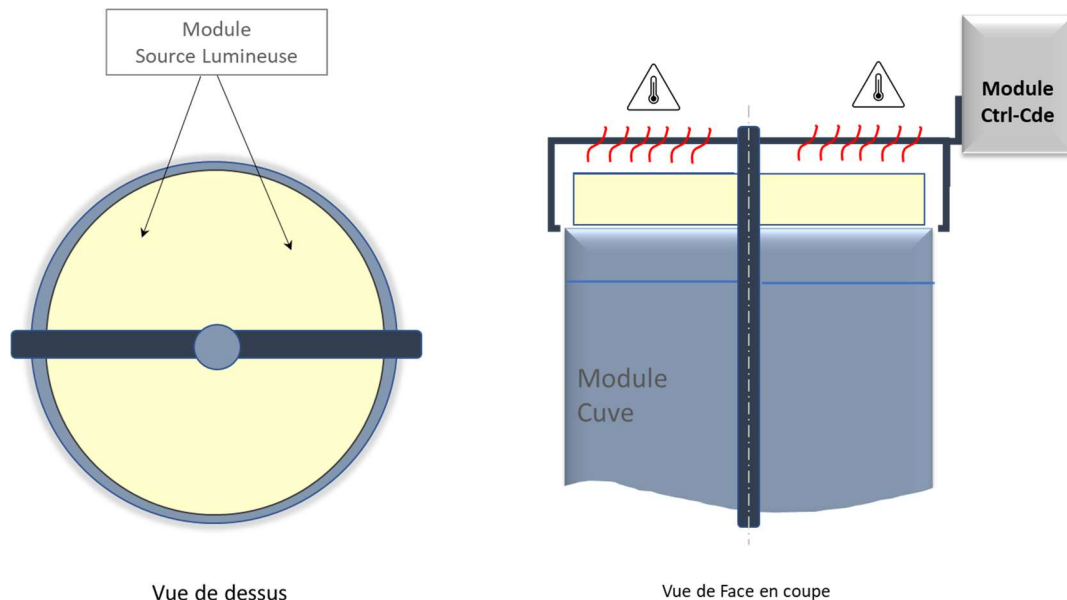
La dépose d'une couche sédimentaire doit être possible en fond de cuve.

Les sédiments doivent pouvoir être récupérés en cours d'expérience.

EXG_0207 Accessibilité :

La cuve doit être conçue afin de permettre des prélèvements aisés d'échantillons en cours d'expérience depuis la surface.

EXG_0208 Interface mécanique Module Ctrl-Cde Une plaque de fixation du boîtier Module Ctrl-Cde doit être fixée sur le sous-ensemble brassage :



EXG_0209 Vidange :

Une vanne de vidange doit être prévue en fond de cuve au point le plus bas (fin d'expérience).

EXG_0210 Maintenance:

La cuve doit être équipée de roues freinées ou d'un système de déplacement pour faciliter les opérations de maintenance.

Un système de connexion/déconnexion facile et rapide (moins de 30sec sans outillage) au circuit des fluides caloporteurs doit être prévu.

La cuve doit pouvoir être nettoyée avec de l'acide chlorhydrique diluée, les angles et éventuelles soudures doivent être adaptés pour éviter l'apparition de biofilm.

2.2.2 Sous-ensemble Brassage

EXG_0221 Homogénéité du bain : +/- 1°C par rapport à la température de référence.

EXG_0222 Brassage rotation lente :

Un système de brassage doit être mis en place pour garantir une température uniforme du bain et limiter les effets de stratification.

Une rotation lente continue avec une vitesse comprise entre 1tr/mn et 10tr/mn (précision 0,1 tr/mn) doit être réalisée dans les prélèvements étudiés sans créer de compartiment.

Le système doit offrir un indice de protection de type IP66 au minimum selon le référentiel IEC 60529. Les liaisons électriques doivent être réalisées avec un connecteur rotatif disposant d'un indice de protection au minimum IP66.

EXG_0223 Solution à hélice interdite Un système de brassage à hélices est à proscrire, il entraînerait un cisaillement des échantillons du bain.

EXG_0224 Solution à pompe interdite Un système de brassage à circulation par pompe est également à proscrire.

EXG_0225 Démontage Le système de brassage doit être démontable facilement pour le nettoyage hors cuve. Le cas échéant un support de posage hors Module cuve doit être proposé.

EXG_0226 Arrêt du brassage Le système de brassage doit pouvoir être arrêté (possibilité d'expériences sans brassage).

2.2.3 Thermorégulation

La fonction de thermorégulation de la Cuve doit permettre de contrôler la température des échantillons en observation dans la cuve avec les performances suivantes :

EXG_0231 Plage de température du bain : $10^{\circ}\text{C} \leq \text{Tech} \leq 30^{\circ}\text{C}$.

EXG_0232 Stabilité en température du bain : Tech $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

EXG_0233 Temps de réponse à une consigne en température : $2^{\circ}\text{C/h} > dT/dt(\text{Tech}) > 5^{\circ}\text{C/h}$.

EXG_0234 Température de référence :

Pour cette mesure l'exactitude du thermomètre (moyen d'acquisition + sonde) devra être de $\pm 0,15^{\circ}\text{C}$, la résolution minimum devra être de $0,1^{\circ}\text{C}$.

A minima, 2 sondes seront immergées dans le bain (1 sonde de surface + 1 sonde de fond)

Pour une même consigne, l'écart de température inter-bains autorisé est de 1°C maximum.

EXG_0235 Principe de régulation de la température :

Correcteur PID (Proportionnel Intégré Dérivé) doit être implémenté pour la régulation de température.

EXG_0236 Isolation thermique cuve :

Afin de limiter les déperditions thermiques et les besoins énergétiques pour maintenir la température du bain, la cuve doit être équipée d'un matériau isolant avec une conductivité thermique inférieure à $0,030\text{W/mK}$ et d'une épaisseur de 50mm. Une protection de l'isolant doit être présente afin d'éviter son endommagement lors des manutentions ou manipulations.

2.3 LOT 3 - MODULE CONTROLE-COMMANDE :

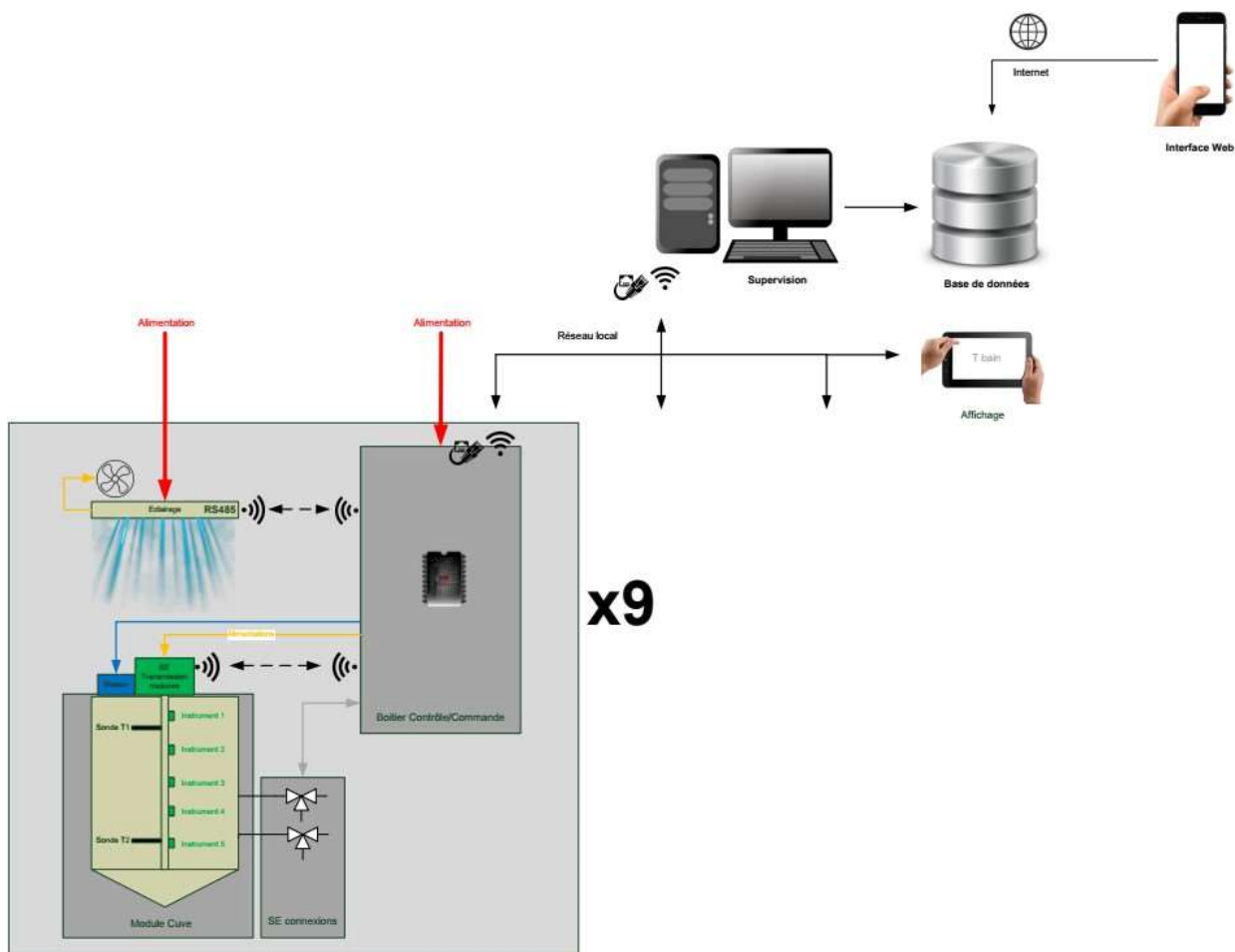
Le Module Contrôle-Commande est constitué de 6 fonctions principales :

- ✓ L’affichage local de l’état des 9 mésocosmes connectés au moyen d’un réseau local dédié,
- ✓ La gestion des réserves d’instrumentation et l’acquisition des températures des échantillons objets de l’observation,
- ✓ Le pilotage du moteur pour contrôler en vitesse la fonction brassage,
- ✓ La gestion de la source lumineuse,
- ✓ La configuration et la surveillance du Sous-ensemble de connexion aux boucles chaude et froid et régulation de la vanne de débit du caloporteur,
- ✓ Le conditionnement dans un boîtier des moyens nécessaires à réaliser les fonctions citées ci-dessus.

Le sous-ensemble transmission mesures fait également partie de la fourniture du LOT 3 bien que fonctionnellement il doit être embarqué sur le sous-ensemble brassage du Module cuve.

EXG 0301 Architecture :

L'architecture du système de gestion de l'installation 9 mésocosmes est envisagée selon le schéma suivant :



Les différents modules électriques mis en œuvre devront être configurables et pilotables via une interface de communication en réseau normalisée (ex : RS485, Ethernet).

EXG 0302 Sûreté de fonctionnement :

Les automates de gestion de chaque mésocosme doivent avoir une bonne sureté de fonctionnement, notamment reprendre les séquences en cours d'exécution lors d'une coupure d'électricité ou d'un quelconque incident.

EXG_0303 Protocole :

Les protocoles de configuration et de communication doivent être documentés et ouverts afin d'offrir le maximum d'interopérabilité.

EXG_0304 Langage de programmation :

Les langages de programmation devront être ouverts (non-propriétaires).

EXG_0305 Interface de communication :

Le candidat doit fournir une interface simple de communication sur ordinateur afin de vérifier et valider le fonctionnement des différents modules. Cette interface servira notamment à valider le fonctionnement de l'installation lors de sa mise en service.

EXG_0306 Environnement :

Les appareillages électriques, le boîtier doivent être adaptés à des conditions de fonctionnement en atmosphère humide saline et offrir un indice de protection de type IP66 (selon référentiel IEC 60529 : étanchéité totale à la poussière contre les poussières, protection contre les jets d'eau puissants dans toutes les directions).

EXG_0307 Affichage local :

Un affichage local de type tactile doit permettre d'accéder et de visualiser les paramètres des 9 Module Mésocosme connectés sur le réseau local. Il doit afficher entre autres l'état de bon fonctionnement des installations et la remontée d'alerte en cas de dysfonctionnement.

EXG_0308 Module Régulation thermique bain

Le module d'asservissement de la température du bain doit acquérir les mesures de température et piloter les éléments de régulation du Sous Ensemble Connexion. La régulation doit être conçue pour éviter des gradients de température importants.

Les performances doivent être au minimum celles décrites dans les exigences du paragraphe 2.2.3 THERMOREGULATION.

EXG_0309 Module Réserves d'instrumentation :

Ce module doit couvrir les besoins d'interfaçage de futurs instruments :

- ✓ 16 entrées/sorties logiques (Tout ou Rien),
- ✓ 5 entrées analogiques ADC,
- ✓ 5 sorties DAC 0-10V,
- ✓ 5 interfaces de communication, liaisons séries type RS232,
- ✓ Fournir 3 alimentations continues : 24Vdc/1A , 12Vdc/2A , 5Vdc/2A.

Le canal de transmission des liaisons : entrée/sorties logiques, entrées/sorties analogiques, liaisons séries, doit être une liaison hertzienne « sans fils ».

Les alimentations doivent être disponibles sur un connecteur verrouillable avec un indice d'étanchéité au minimum IP66.

EXG_0310 Module Pilotage Moteur de brassage :

Ce module doit assurer la commande et le contrôle de la vitesse de rotation pour la fonction brassage.

Le raccordement des liaisons doit être réalisé par un connecteur verrouillable avec un indice d'étanchéité au minimum IP66.

EXG_0311 Module de pilotage de la source lumineuse :

Le module de pilotage de source lumineuse doit commander :

- ✓ La mise en fonctionnement et l'arrêt,
- ✓ La configuration du spectre d'émission et la puissance afin de reproduire le cycle journalier,

Le module de pilotage de source lumineuse doit réaliser également la lecture de l'état de la source lumineuse pour être accessible par la supervision.

Le canal de transmission et de réceptions des données doit être une liaison hertzienne « sans fils ».

EXG_0312 Module de gestion du Sous Ensemble Connexion :

Le module de gestion du Sous Ensemble Connexion doit commander :

- ✓ Les électrovannes de raccordement au réseau chaud ou froid selon le besoin de la Régulation thermique du bain,
- ✓ La vanne proportionnelle d'ajustement de débit pour la Régulation thermique du bain,

Le module de gestion du Sous Ensemble Connexion doit acquérir et mémoriser les températures d'entrée et de sortie u Module cuve. Il doit également contrôler le bon fonctionnement des éléments commandés selon la liste ci-dessus.

Le raccordement des liaisons doit être réalisé par un connecteur verrouillable avec un indice d'étanchéité au minimum IP66.

EXG_0313 Boitier :

Le boitier doit intégrer les modules suivants :

- ✓ Module Régulation thermique bain,
- ✓ Module Réserves d'instrumentation,
- ✓ Module Pilotage Moteur de brassage,
- ✓ Module de pilotage de la source lumineuse,
- ✓ Module de gestion du Sous Ensemble Connexion.

Le boitier doit se fixer simplement sur la plaque du Sous-Ensemble de brassage du Module cuve.

Le boitier électrique doit être alimenté en 220Vac / 50Hz.

3.1.1 SOUS ENSEMBLE TRANSMISSION MESURES

EXG_0321 Implantation :

Le Sous Ensemble Transmission mesures doit être embarqué sur le sous-ensemble brassage.

EXG_0322 Données transmises :

Le Sous Ensemble Transmission mesures regroupe les températures de la thermorégulation et les réserves des futurs instruments :

- ✓ 2 sondes de température pour la régulation du bain,
- ✓ 16 entrées/sorties logiques (Tout ou Rien),
- ✓ 5 entrées analogiques ADC,
- ✓ 5 sorties DAC 0-10V,
- ✓ 5 interfaces de communication, liaisons séries type RS232,
- ✓ 3 alimentations continues : 24Vdc/1A , 12Vdc/2A , 5Vdc/2A.

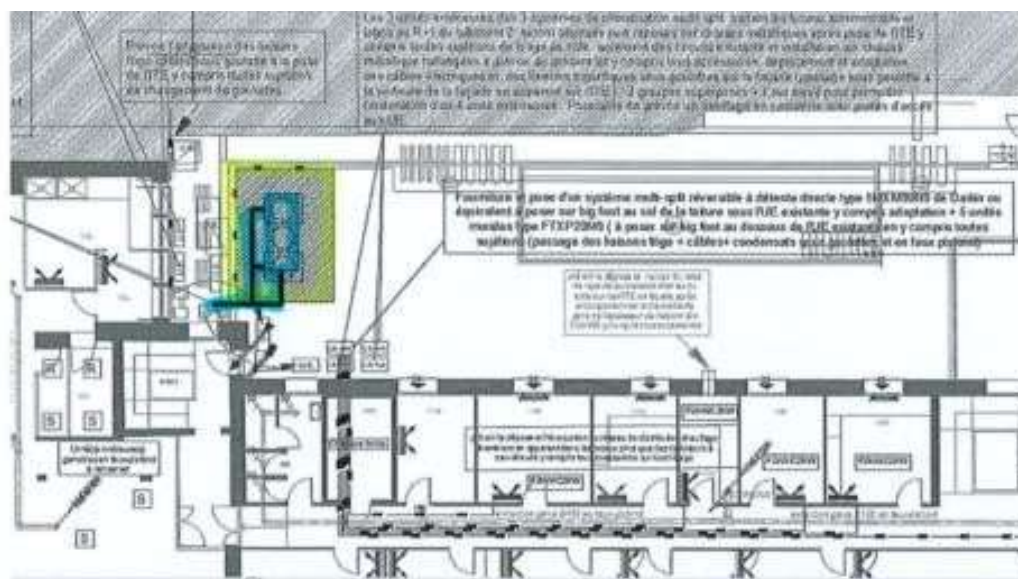
EXG_0323 Liaison radio :

Le canal de transmission avec le Module Contrôle-Commande doit être hertzien « sans fils ». Il doit regrouper des liaisons : entrée/sorties logiques, entrées/sorties analogiques, liaisons séries.

EXG_0324 Liaisons d'alimentation :

Les liaisons d'alimentation doivent être réalisées avec un connecteur rotatif disposant d'un indice de protection IP66 au minimum selon le référentiel IEC 60529.

ANNEXE 1 Implantation des unités extérieures chaud et froid



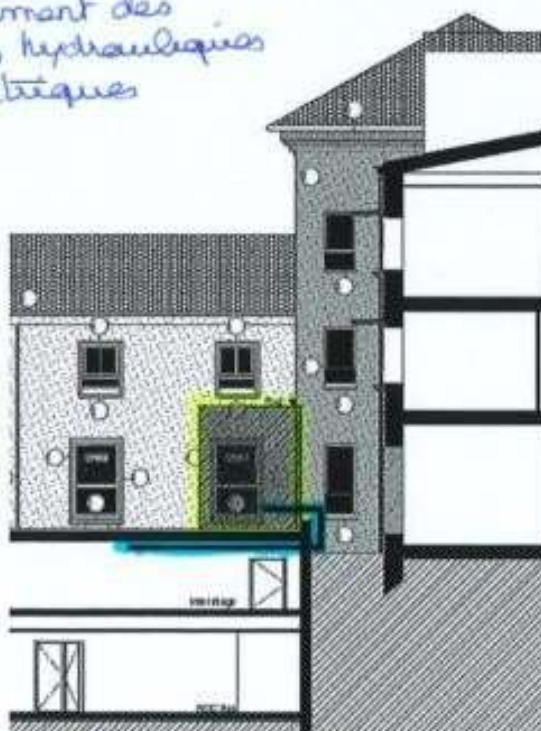
Zone dédiée à l'implantation d'une ou des
groupes extérieurs R12 en hauteur
terrasse niveau R+1



emprise des équipements avec zone périphérique
pour maintenance.

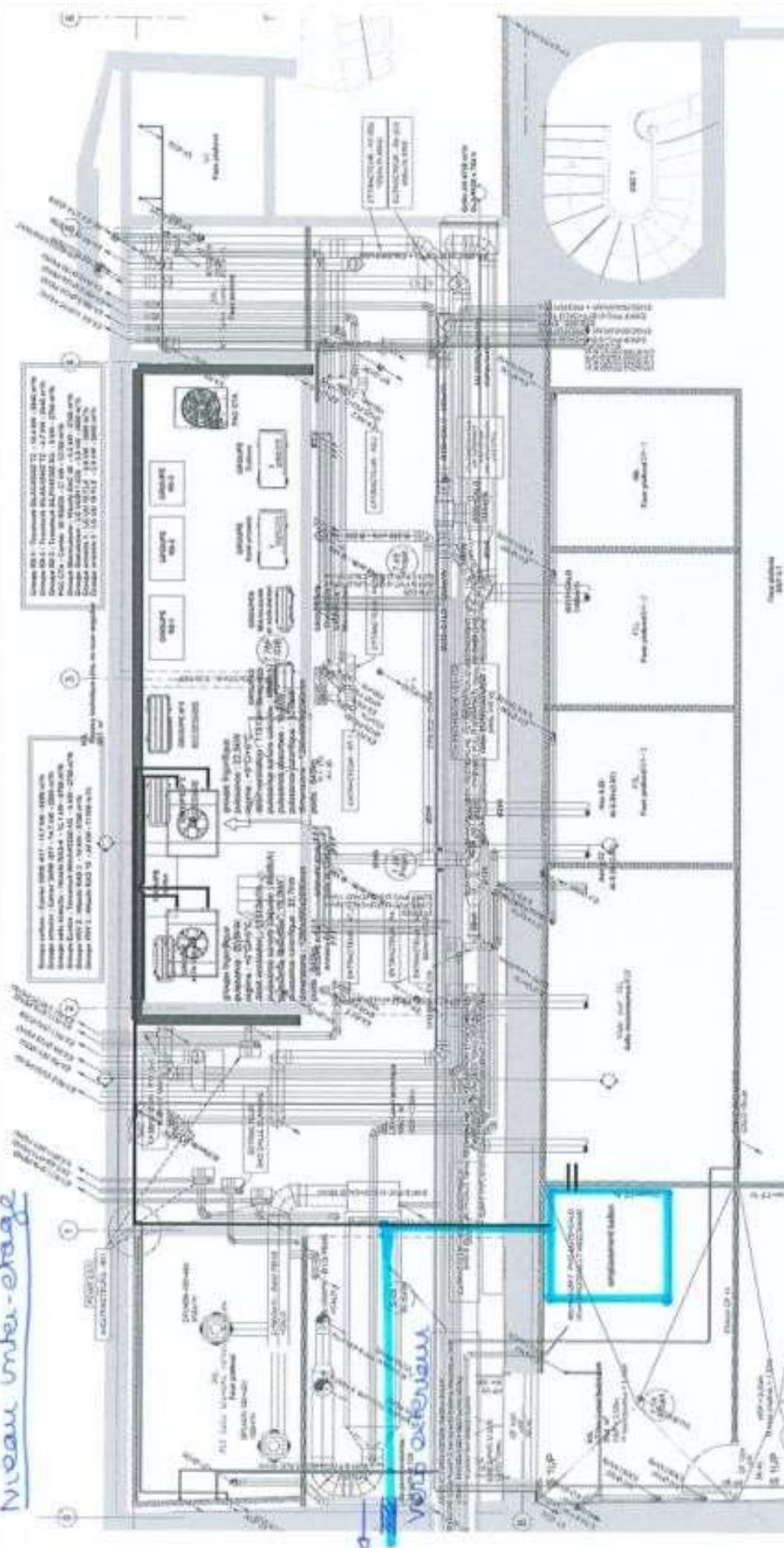


cheminement des
conduits hydrauliques
et électriques

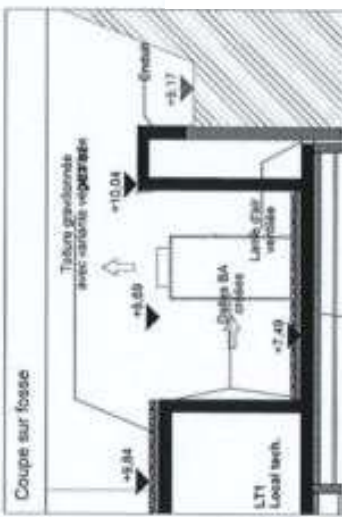


Groupe de principe

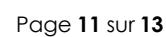
Niveau inter-étage



Du fait de la conception de la fosse et du nombre de groupes produisant de l'air chaud. Il y a des risques de passage entre groupes. Il sera conseillé de limiter le nombre de refroidisseurs dans la fosse et entre autre il pourra être mis des groupes le long de la façade du bâtiment pour éviter ces problèmes.



1 alimentation monophasée 2P+T 2x16A pour 3 Mésocosmes



ANNEXE 2 Schéma de principe réseaux chaud et froid

